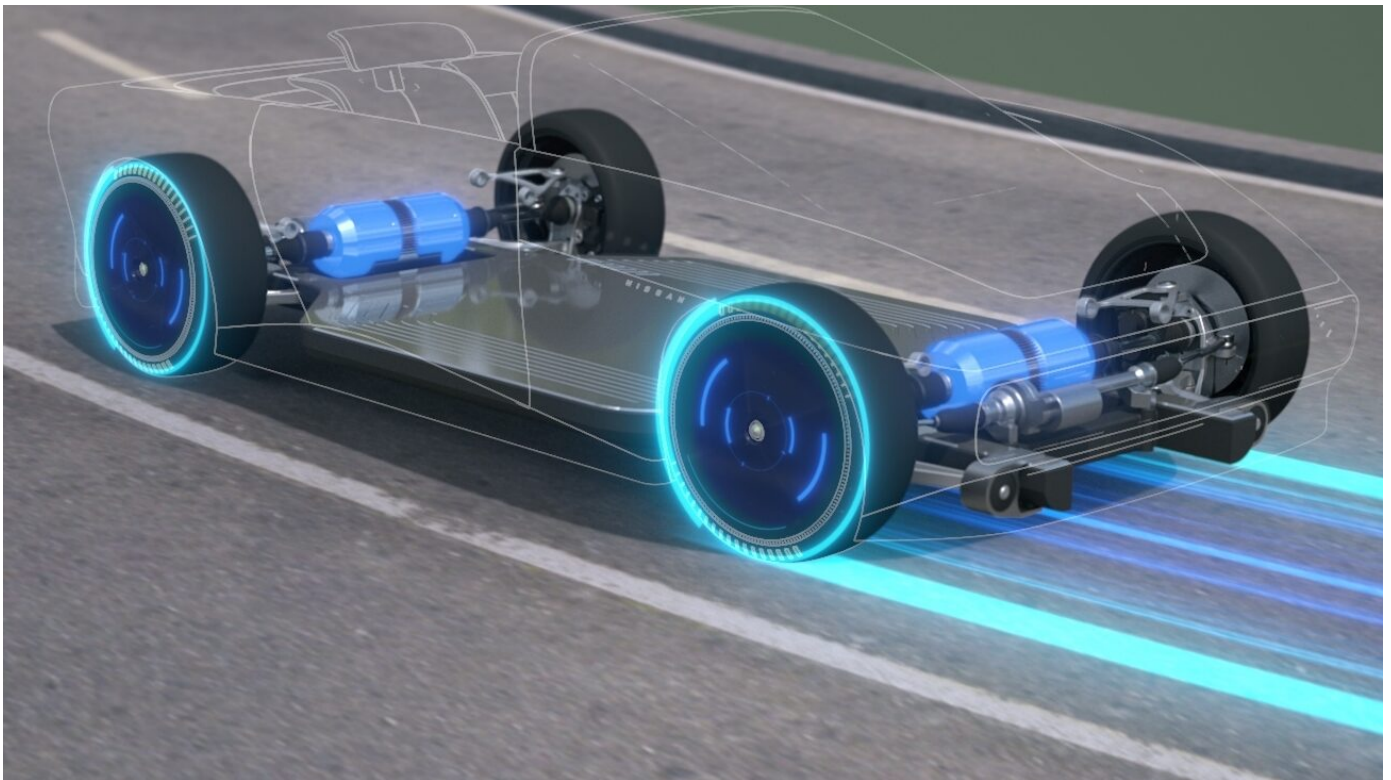


전체 멋진 우리 일 우리팀을 소개합니다 이달의 포토 라떼는 말이야 릴레이북스 이벤트
혁신위소식 KC인의 생각노트 2023 서울모빌리티쇼 인터뷰 it 트렌드 컬럼

it 트렌드 전기차의 핵심기술 회생제동 시스템

월간 케이씨모터스



전기차 시스템의 핵심은 에너지 저장 및 재충전이 가능한 이차전지(배터리) 시스템일 것입니다. 이차전지 시스템이 있음으로써 가능해진 주요 기술은 회생제동 시스템입니다. 마찰열로 사라져버릴 에너지를 전기 에너지로 전환하여 최대 70%까지 회수할 수 있게 되었습니다. 이에 따라 에너지 절감을 비롯하여 브레이크 패드에서 발생하는 분진까지 줄일 수 있게 되었습니다. 이번 컬럼에서는 회생제동 시스템의 밝은 면과 어두운 면을 살펴보고자 합니다.

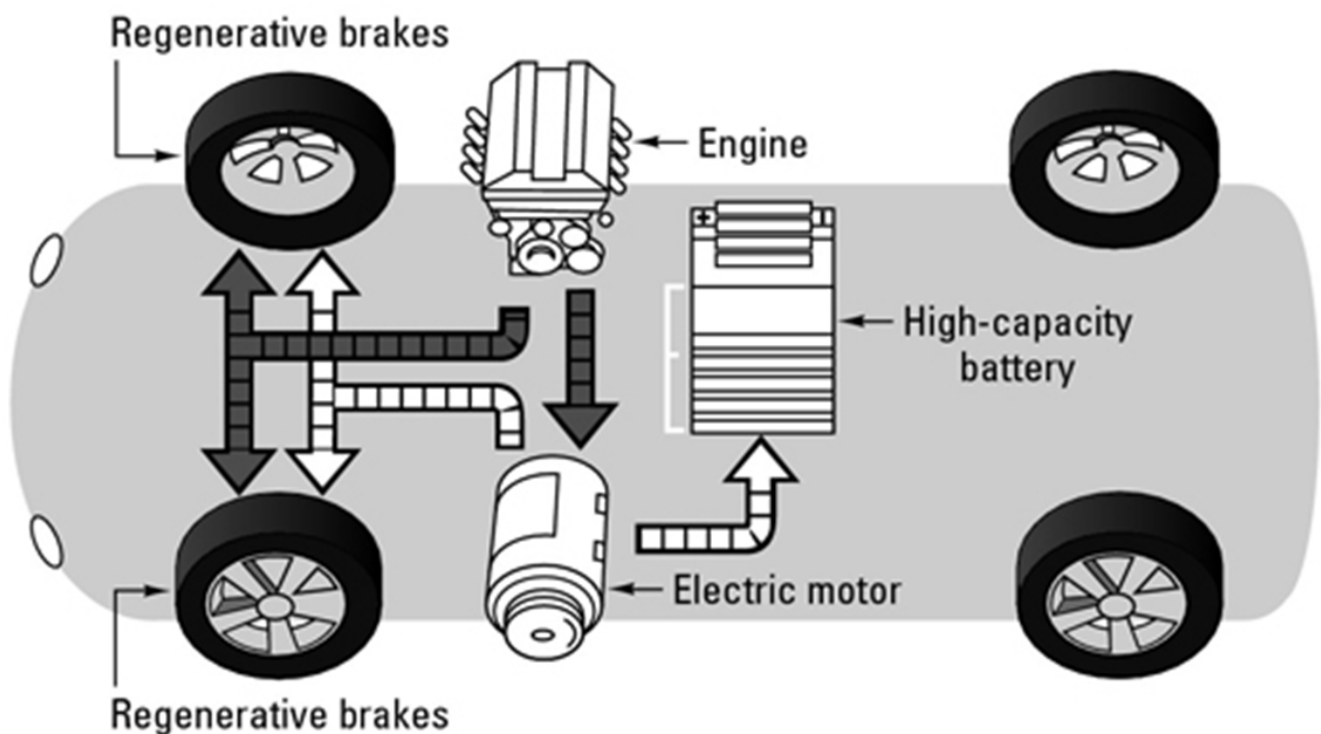
1. 전기차의 회생제동 시스템이란?

회생제동 시스템은 차량 감속 및 제동 시 전기 모터를 사용, 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시켜 구동용 배터리를 충전하는 기능입니다. 회생제동 시스템은 1960년대 미국 자동차 제조사인 아메리칸모터스(AMC)에서 처음 고안돼 철도차량에 먼저 적용됐으나, 최근에는 배터리가 사용되는 전기차가 확대 보급되면서 연비개선을 목적으로 폭넓게 이용되고 있습니다.

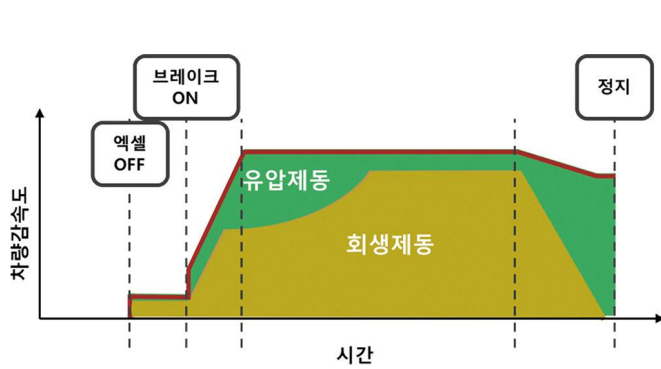
회생제동 시스템의 장점은 크게 2가지입니다.

첫째, 연비 상승입니다. 마찰력을 활용해 운동에너지를 열에너지로 날려버리는 기존 제동 방식과 달리 회생제동은 다시 전기 에너지로 변환되기 때문에 나중에 다시 사용할 수 있어 효율이 높아집니다.

회생제동의 에너지 회수율은 차량에 따라 차이가 있지만 최대 60~70% 정도의 에너지를 회수할 수 있다고 합니다. 잘 뚫린 고속도로를 달리는 것보다 신호 대기로 인해 자주 멈춰야 하는 도로를 이용할 때 회생제동의 효과가 훨씬 더 뛰어나다고 합니다.



둘째, 브레이크 패드 수명 증가입니다. 회생제동이 차를 완전히 정차시키지는 못하지만 브레이크에서 발을 떼는 순간 작동하기 때문에 내연기관차보다는 브레이크를 덜 밟게 되고, 브레이크 패드 수명을 연장시키는 부가적인 효과도 가져옵니다. 회생제동을 사용하게 되면 브레이크 패드 수명이 1.5배에서 2배 정도 늘어난다고 합니다.

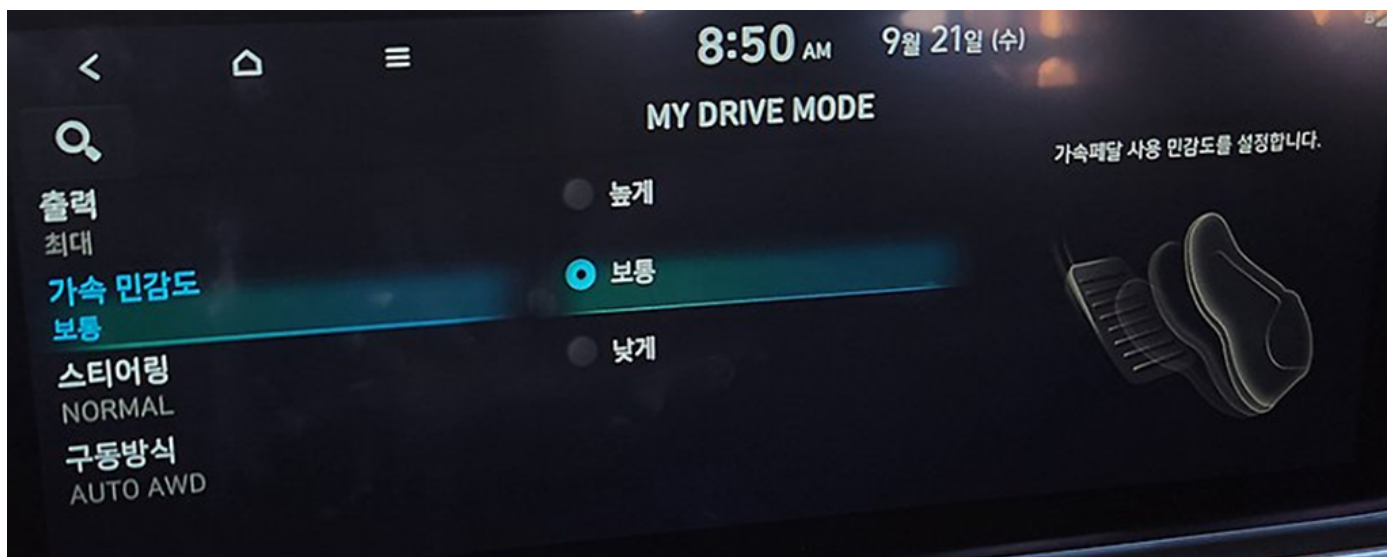


2. 전기차 승차감 이슈

내연기관 자동차와 다른 주행감으로 인해 멀미를 호소하는 경우가 있습니다. 전기차의 높은 순간 가속력과 회생제동으로 주행 중 급가속, 급감속이 반복되면서 탑승자를 앞뒤로 흔들어 멀미를 유발하는 가장 큰 원인으로 꼽히고 있습니다.

첫째, 높은 순간 가속력은 내연기관차와 달리 전기차는 바퀴 축에 연결된 전기모터가 출발 즉시 최대 토크에 다달아 운전자가 밟는 즉시 급가속이 가능합니다. 차량이 가속을 시작해 속력이 100km에 도달하는 시간인 제로백이 내연기관차의 경우 고성능 스포츠카라 해도 5초대, 일반 승용차의 경우 8초대인데 비해 전기차의 경우 일반적으로 3.5에서 4초대에 불과할 정도로 전기차 순간 가속력이 내연기관차에 비해 월등히 뛰어납니다.

엔진 회전수가 올라가야 최고 출력을 발휘하는 내연기관 자동차와 달리 전기모터는 출발과 동시에 최대토크를 발휘합니다. 때문에 경쾌한 가속력을 자랑하지만, 부드러운 운전을 선호하는 운전자에게는 승차감을 저해하는 요소가 되기도 합니다. 이런 경우에는 현대자동차 아이오닉 6에 적용된 'EV 성능 튜업' 기능을 사용하면 됩니다. EV 성능 튜업은 차량의 성능 및 운전감을 운전자의 취향에 맞춰 조절할 수 있는 기능입니다. 출력, 가속 민감도, 스티어링, 구동방식을 조절할 수 있는데, 가속 민감도의 경우 총 3단계로 조절할 수 있습니다.



<아이오닉 6의 EV 성능 튜업>

둘째, 회생제동은 보통 가속페달에서 발을 떼면 바로 작동하는데, 이런 특성 때문에 일반 내연기관 자동차처럼 가속페달에서 발을 빠르게 떼면 차가 울컥 거리는 것처럼 느낄 수 있습니다. 대부분의 제조사들은 회생제동 레벨을 조절할 수 있도록 해 운전자의 취향에 맞춰 운행할 수 있도록 하고 있습니다.

[취급설명서] 아이오닉 5 | 회생 제동 시스템



<아이오닉 5 회생제동 시스템 설명 영상>

3. 전기차 브레이크등 미점등 이슈

국토교통부에 따르면 엑셀 페달에서 발을 떼야 브레이크등이 들어오도록 한 규정 때문에 현재 국내에서 제조·판매되는 전기차는 회생제동으로 주행할 때 엑셀을 밟고 있으면 브레이크등이 들어오지 않습니다. 이런 규정 때문에 현대자동차, 기아, 쌍용자동차가 국내서 제작·판매하는 전기차는 엑셀 페달을 살짝이라도 밟고 있으면 브레이크등이 켜지지 않아 충돌 사고 위험성이 있습니다. 전기차 뒤를 따르는 운전자가 앞차의 감속을 시각적으로 늦게 인지할 수 있기 때문입니다.

- 어쩐지 전기차 뒤 따라 갈때 묘하게 거슬렸는데 저거 였군요 ... 막연히 가속력이 좋아서 차량 사이가 확 벌어지면 맞추기가 힘드네 라고만 생각했는데 속도 줄이는 패턴을 정확히 모르니 더 그랬단 생각이 드네요.
- 앞서가던 전기차 한 대가 교차로 황색 신호가 들어오자 감속했지만 회생제동 때문인지 브레이크 등이 켜지지 않았고 이를 늦게 인지한 A씨가 추돌할 뻔한 것이었다.
- 분명 속도가 줄어드는데 브레이크 등이 안 켜지니까 신경이 곤두선다.

먼저 관련 법규를 살펴보겠습니다.

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 (약칭: 자동차규칙)

[시행 2023. 1. 1.] [국토교통부령 제1155호, 2022. 10. 26., 일부개정]

제2조(정의) 51. “전기회생제동장치”란 자동차를 감속시킬 때 발생하는 운동에너지를 전기에너지로 변환할 수 있는 제동장치를 말한다.

제15조(제동장치) ⑩ 제9항에도 불구하고 긴급제동신호장치 또는 전기회생제동장치(승용자동차에 한정한다)를 갖춘 자동차의 제동등
(보조제동등을 포함한다. 이하 이 항에서 같다) 또는 방향지시등은 다음 각 호의 작동기준에 적합하여야 한다. <개정 2014. 6. 10., 2018. 7. 11.>

2. 가속페달 해제에 의하여 감속도가 발생하는 전기회생제동장치를 갖춘 자동차의 제동등은 별표 5의2 제2호의 제동등 작동기준에 적합하게 작동될 것

2. 전기회생제동장치의 제동등 작동기준

감속도(m/s2)	작동 기준	비 고
0.7 이하	점등되지 말 것	—
0.7 초과, 1.3 이하	점등 가능	0.7m/s2 미만으로 감속 되기 전에 소등될 것
1.3 초과	점등될 것	

이러한 회생제동 문제점이 제기되자 국토교통부는 현행 규정에서 ‘가속 페달 해제’라는 표현을 삭제하기로 했습니다.

법규와는 별개로 실제 회생제동 방법에 따라 브레이크등 점등 조건이 다릅니다. 패들 시프트를 당길 때 마다 매번 브레이크 등이 들어와서 거의 깜빡이 수준의 점등이 이루어집니다. 간혹 고속도로를 달리다 전기차가 앞에서 조금만 감속이 이루어져도 브레이크 등이 들어오는 이유가 바로 패들 시프트를 이용하여 감속하기 때문이거나 운전자의 성향 때문에 브레이크페달을 계속 밟는 경우라는 것입니다. 그리고 악셀에서 발을 완전히 떼지 않으면 브레이크 등이 들어오지 않습니다.

회생제동으로 감속 시 악셀에서 발을 완전히 떼어야 브레이크 등이 들어오고 아이페달이나 왼쪽 패들 시프트로 정차하고 나서 차량이 서게 되면 브레이크 등이 점등이 안 되어 있으므로 브레이크를 밟아 주어야 점등이 된다는 것을 생각하고 운전하시면 되겠습니다.

4. 전기차 브레이크 패드 소음

'끼익'하면서 브레이크 라이닝과 패드의 마찰음이 들립니다. 회생제동을 사용하는 전기차는 브레이크 패드도 거의 안 갈아도 될 정도로 마모가 거의 생기지 않습니다. 그런데 그게 원인이라고 합니다. 브레이크 패드의 외곽 면이 날이 서있어서 그 부분에서 마찰음이 생기는 거라고 합니다.

지금까지 전기차 시리즈로 충전 시스템과 회생제동 시스템을 살펴보았습니다. 전기차 모터와 변속기 시스템 등 더 깊은 주제들도 있겠지만 여기서 마무리하고, 케이씨모터스 전장 시스템을 소개하는 컬럼으로 전환하고자 합니다. 많은 성원과 관심 부탁드립니다.



선행그룹 양용석 수석

구성 : 월간 케이씨모터스 편집팀 | 발행인 : 최지선
경기도 용인시 처인구 이일로 216-12 | 031-339-4333